

Tata cara pengukuran laju infiltrasi tanah di lapangan menggunakan infiltrometer cincin ganda





© BSN 2012

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun serta dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis dari BSN

BSN
Gd. Manggala Wanabakti
Blok IV, Lt. 3,4,7,10.
Telp. +6221-5747043
Fax. +6221-5747045
Email: dokinfo@bsn.go.id
www.bsn.go.id

Diterbitkan di Jakarta

Daftar isi

Daftar isi	i
Prakata	ii
Pendahuluan.....	iii
1 Ruang lingkup	1
2 Acuan normatif.....	1
3 Istilah dan definisi	1
4 Persyaratan	2
5 Prosedur pengukuran.....	3
6 Laporan	7
Lampiran A	8
Lampiran B	10
Bibliografi.....	13



Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) "Tata cara pengukuran laju infiltrasi tanah di lapangan menggunakan infiltrometer cincin ganda" ini termasuk dalam Gugus Kerja Hidrologi, Hidraulika, Lingkungan, Air Tanah, dan Air Baku pada Subpanitia Teknis 91-01-S1 Sumber Daya Air yang berada di bawah Panitia Teknik Konstruksi dan Bangunan.

Penyusunan standar ini melalui proses pembahasan pada Gugus Kerja dan Konsensus yang dilaksanakan pada tanggal 26 September 2003 dan kembali dibahas pada bulan November 2011 di Bandung dengan melibatkan para narasumber dan pakar dari berbagai instansi terkait.

Standar ini mengacu pada ASTM D 3385-88 : *Standard test method for infiltration rate of soils in field using double ring infiltrometer*, sebagai padanan yang menjadi acuan normatif.

Standar ini menguraikan tata cara pengukuran laju infiltrasi air ke dalam tanah menggunakan infiltrometer cincin ganda. Tata cara pengukuran ini dapat dilakukan pada permukaan tanah atau pada kedalaman tertentu dalam galian, lahan kosong atau tempat bervegetasi dan pada tanah yang memiliki koefisien permeabilitas (k) antara 10^{-6} m/s sampai dengan 10^{-2} m/s serta untuk mempelajari pembuangan limbah cair, evaluasi tanki septik, efisiensi drainase, kebutuhan irigasi, imbuhan air tanah, kebocoran saluran dan bendungan.



Pendahuluan

Pengukuran laju infiltrasi dapat dilakukan pada permukaan tanah, pada kedalaman tertentu, pada lahan kosong, atau pada lahan bervegetasi. Walaupun satuan infiltrasi serupa dengan konduktivitas hidraulik, terdapat perbedaan antara keduanya. Hal itu tidak bisa secara langsung dikaitkan kecuali jika kondisi batas hidraulik diketahui, seperti kemiringan hidraulik dan aliran air lateral atau jika dapat diperkirakan. Laju infiltrasi memiliki kegunaan seperti studi pembuangan limbah cair, evaluasi potensi lahan tanki septik, efisiensi pencucian dan drainase, kebutuhan irigasi, penyebaran air dan imbuhan air tanah, dan kebocoran saluran atau bendungan dan kegunaan lain.



Tata cara pengukuran laju infiltrasi tanah di lapangan menggunakan infiltrometer cincin ganda

1 Ruang lingkup

Standar ini menguraikan tata cara pengukuran laju infiltrasi air ke dalam tanah menggunakan infiltrometer cincin ganda.

Tata cara pengukuran ini dapat dilakukan:

- a) pada permukaan tanah, pada kedalaman tertentu dalam galian, pada lahan kosong atau pada tempat bervegetasi;
- b) pada tanah yang memiliki koefisien permeabilitas (k) antara 10^{-6} m/s sampai dengan 10^{-2} m/s;
- c) untuk mempelajari pembuangan limbah cair, evaluasi tanki septik, efisiensi drainase, kebutuhan irigasi, imbuhan air tanah, kebocoran saluran dan bendungan.

2 Acuan normatif

ASTM D 3385-88, Standard test method for infiltration rate of soils in field using double ring infiltrometer.

ASTM D 5093-90, Standard test method for field measurement of infiltration rate using a double-ring infiltrometer with a sealed-inner ring.

3 Istilah dan definisi

3.1

Tanah

benda alam penutup sebagian permukaan bumi, berbentuk butiran halus sampai kasar dan merupakan media porus bagi peresapan air.

3.2

Infiltrasi

proses masuknya air ke dalam tanah menembus permukaan tanah.

3.3

Laju Infiltrasi (f)

kuantitas cairan yang memasuki material porus (m^3) per satuan luas (m^2) per satuan waktu (s) dan dinyatakan dalam satuan kecepatan (LT^{-1}) yaitu m/s atau cm/jam.

3.4

Kapasitas Infiltrasi (f_c)

laju infiltrasi maksimum yang dapat diserap tanah pada kondisi tertentu.

3.5

Infiltrometer

alat pengukur infiltrasi.

3.6

Infiltrometer cincin ganda

infiltrometer yang terdiri atas dua tabung dengan diameter berbeda dan dipasang sepusat.

3.7

Tabung mariotte

tabung transparan berskala untuk mengukur volume.

4 Persyaratan

4.1 Peralatan dan perlengkapan

Peralatan dan perlengkapan yang digunakan harus memenuhi persyaratan berikut:

- a) dua buah cincin silinder infiltrometer dengan tinggi 500 mm, diameter cincin dalam 300 mm dan diameter cincin luar antara 450 mm sampai dengan 600 mm, terbuat dari besi, baja atau logam campuran setebal 3 mm dengan ujung bawah diruncingkan. Konstruksi dan skema pemasangan cincin infiltrometer dapat dilihat pada Gambar A.1 dan Gambar A.2 Lampiran A;
- b) penampang cincin infiltrometer harus dikontrol sebelum dan sesudah digunakan;
- c) piringan tutup penahan pukulan terbuat dari logam dengan ketebalan 10 mm dan diameter antara 620 mm sampai dengan 650 mm;
- d) alat pemukul berupa palu seberat 5 kg;
- e) alat pengontrol dan acuan tinggi muka air berupa jarum lengkung atau jarum panjang berujung runcing;
- f) mistar logam atau plastik dengan skala terkecil 1 mm, atau taraf meter dengan skala terkecil 0,1 mm;
- g) gelas ukur 500 cm³ atau 1000 cm³ dengan skala terkecil 10 cm³ dan gelas ukur 100 cm³ dengan skala terkecil 1 cm³;
- h) penahan percikan berupa lembar karet atau plastik;
- i) wadah persediaan air berupa drum atau ember besar;
- j) sumber air;
- k) pengukur waktu berupa jam atau *stopwatch*;
- l) buku catatan dan formulir pengukuran;
- m) sekop atau linggis untuk mencabut cincin infiltrometer dari tanah.

4.2 Pengukuran

Persyaratan pengukuran adalah sebagai berikut.

- Lokasi harus dapat dicapai untuk mengangkut peralatan dan perlengkapan. Luas lahan yang diperlukan paling sedikit 2 m kali 2 m;
- Tanah memiliki koefisien permeabilitas (k) antara 10^{-6} m/s sampai dengan 10^{-2} m/s;
- Titik pengukuran harus datar;
- Tidak boleh terjadi retakan tanah pada saat menancapkan cincin infiltrometer. Jika tanah kering dan kaku harus dibasahi sedikit pada saat menancapkan cincin infiltrometer.

4.3 Kalibrasi

Kalibrasi harus dilakukan terhadap peralatan sebelum dan sesudah pengukuran, serta kalibrasi hasil pengukuran.

5 Prosedur pengukuran

Prosedur pengukuran mengikuti langkah-langkah yang digambarkan pada Gambar A.3.

5.1 Kalibrasi

5.1.1 Kontrol peralatan

Prosedur kontrol peralatan adalah sebagai berikut.

- Periksa bentuk dan ukuran cincin infiltrometer. Jika berubah bentuk, penampang harus diperbaiki dengan cara memukul secukupnya sampai pada bentuk lingkaran seperti semula.
- Periksa ujung jarum penanda muka air. Jika tidak runcing, runcingkan dengan cara mengasah, memukul, atau cara lainnya.
- Periksa gelas ukur, tabung mariotte dan mistar. Jika sudah tidak terbaca, skala ukuran diperbaiki agar dapat dibaca. Jika perbaikan sudah tidak mungkin dilakukan, peralatan harus diganti.

5.1.2 Kalibrasi hasil pengukuran

Prosedur kalibrasi hasil pengukuran adalah sebagai berikut.

- Plot nilai kapasitas infiltrasi dalam kertas grafik selama dilaksanakan pengukuran. Jika kurva belum mendatar atau nilai kapasitas infiltrasi belum mencapai kisaran konstan, pengukuran belum dinyatakan selesai.
- Bandingkan antara kurva kapasitas infiltrasi dari cincin dalam dan bidang antarcincin. Jika kurva dari cincin dalam di atas kurva antarcincin, artinya terjadi kebocoran dari cincin dalam ke bidang antarcincin. Ulangi pengukuran pada lokasi yang sama, tetapi pindah titik. Jika kurva cincin dalam berada di bawah, hasil pengukuran sudah baik

karena infiltrasi dari bidang antarcincin kemungkinan dapat lebih besar akibat aliran lateral.

5.2 Tempat pengukuran

Prosedur penentuan tempat pengukuran adalah sebagai berikut.

- Tentukan rencana titik pengukuran dalam peta topografi.
- Jika pengukuran infiltrasi daerah penelitian dilakukan pada beberapa titik dengan variasi kondisi geologi, topografi, jenis tanah, dan penggunaan lahan, satuan lahan pengukuran dibuat dengan melakukan tumpang susun peta menurut variasi kondisi lahan. Pilih lokasi di lapangan yang mewakili satuan lahan yang dibuat pada keadaan permukaan yang datar dengan luas paling sedikit 2 m kali 2 m.
- Pengukuran dapat dilakukan pada permukaan tanah atau pada lubang galian jika nilai laju infiltrasi pada kedalaman lebih diinginkan daripada permukaan.
- Catat rincian lokasi pengukuran berupa nomor pengukuran, posisi dan elevasi dari peta topografi.
- Buat sketsa orientasi lokasi pengukuran.

5.3 Memasang cincin infiltrometer

Skema cincin infiltrometer yang terpasang dapat dilihat pada Gambar A.2, dengan prosedur pemasangannya mengikuti langkah-langkah berikut.

- Letakkan salah satu cincin dengan ujung runcing di bagian bawah dan pastikan penampang cincin pada level datar.
- Pasang piringan tutup di atas cincin dan pastikan tepat di pusat cincin. Pukul tutup cincin dengan martil sampai kedalaman tertentu sehingga dapat mencegah kebocoran air ke luar cincin. Kedalaman sekitar 15 cm umumnya dianggap cukup atau sampai air tidak dapat bocor. Gunakan pukulan secukupnya untuk menghindari pecahnya permukaan tanah. Jika cincin sudah menancap, lepaskan piringan tutup.
- Letakkan cincin silinder lainnya secara tepat pada pusat yang sama dengan cincin pertama, kemudian lakukan seperti langkah b).
- Usahakan cincin silinder tetap tegak dengan level penampang datar. Jika setelah ditancapkan keadaan cincin miring, cincin yang telah terpasang cabut dari tanah. Pindahkan ke tempat sekitarnya dan ulangi langkah-langkah pemasangannya.
- Jika setelah ditancapkan cincin infiltrometer berubah bentuk, cabut cincin infiltrometer dari tanah, lakukan kalibrasi, dan ulangi langkah-langkah pemasangannya.
- Setelah pengukuran selesai keluarkan cincin dari tanah dengan memukul bagian samping secara perlahan dan menggali sekeliling cincin dengan sekop atau linggis.

5.4 Mempertahankan tinggi muka air

Tinggi muka air pada cincin dalam dan bidang antarcincin harus dapat dipertahankan selama pengukuran dilakukan. Untuk mempertahankan tinggi muka air dilakukan cara-cara berikut.

- a) Pasang jarum berujung runcing sebagai penanda muka air yang dapat terlihat;
- b) Pasang peralatan sedemikian rupa sampai ketebalan air antara 2,5 cm sampai dengan 20 cm dan perlu ketebalan lebih tinggi pada tanah permeabilitas rendah. Tancapkan jarum di tengah cincin dalam dan bidang antarcincin. Pemasangan dibuat sedemikian rupa agar muka air di dalam cincin dalam dan bidang antarcincin memiliki tebal yang sama.
- c) Jika dilakukan pengukuran perubahan tinggi muka air, pasang mistar atau taraf meter satu buah di dinding dalam dan satu buah di dinding luar cincin dalam. Pemasangan sedemikian rupa agar memiliki acuan pengukuran yang sama.
- d) Jika dilakukan pengukuran perubahan volume dengan tabung mariotte, pasang satu tabung yang dihubungkan dengan cincin dalam dan satu tabung dihubungkan dengan bidang antara. Isi tabung sampai skala tertinggi.
- e) Pasang lembaran pencegah percikan tanah saat pertama air dicurahkan.
- f) Tuangkan air ke dalam cincin sampai muka air persis di ujung jarum.
- g) Jaga tinggi muka air pada kedua cincin agar tetap sama untuk menghindari aliran antar cincin.
- h) Pengisian air pertama ini tidak dicatat dalam formulir pengukuran.

5.5 Pengukuran

Pengukuran infiltrasi dari infiltrometer cincin ganda dapat dilakukan dengan memilih salah satu cara berikut ini.

5.5.1 Pengukuran volume

Pengukuran laju infiltrasi berdasarkan volume air dilakukan dengan mengukur volume air yang ditambahkan tiap selang waktu. Pengukuran volume dapat dilakukan menggunakan gelas ukur, tabung mariotte, atau silinder transparan berskala. Pengukuran laju infiltrasi berdasarkan volume air mengikuti langkah-langkah berikut.

- a) Catat posisi waktu pada saat mulai pengukuran pada $t = 0$, dan isikan pada kolom 1 formulir pengukuran infiltrasi cincin ganda (lihat Tabel B.2).
- b) Ukur volume air yang ditambahkan pada cincin dalam untuk menjaga tinggi muka air pada tiap selang waktu. Catat pada formulir pengukuran kolom ke 4.
- c) Ukur volume air yang ditambahkan pada ruang antarcincin untuk menjaga tinggi muka air pada tiap selang waktu. Catat pada formulir pengukuran kolom 5.
- d) Catat waktu sejak mulai pengukuran ($t = 0$) pada formulir pengukuran kolom 2, dan beda waktu antarpengukuran pada kolom 3. Selang waktu ditentukan, umumnya tiap 1 menit pada 10 menit pertama, tiap 2 menit pada menit ke 10 sampai dengan menit ke 30, tiap 5 menit sampai dengan 10 menit pada menit ke 30 sampai dengan menit ke 60. Selanjutnya, tiap 15 menit sampai dengan 30 menit sampai diperoleh laju yang relatif konstan. Selang waktu ditentukan juga berdasarkan laju infiltrasi yang terukur atau berdasarkan pengalaman lapangan pelaksana pengukuran.
- e) Bagian atas cincin ditutup untuk menghindari penguapan selama selang pengukuran.

- f) Hitung nilai f dari data volume air yang ditambahkan pada cincin infiltrometer tiap selang waktu pengukuran menjadi laju infiltrasi dengan persamaan.

$$f = \left[\frac{\Delta V_c}{(A_c \times \Delta t)} \right] \times 60 \dots\dots\dots (1)$$

dengan:

f adalah laju infiltrasi (cm/jam)

ΔV_c adalah volume air yang ditambahkan pada cincin infiltrometer untuk menjaga muka air konstan tiap selang waktu (cm³)

A_c adalah luas bidang cincin dalam atau bidang antarcincin (cm²)

Δt adalah selang waktu pengukuran (menit)

- g) Catat hasil penghitungan laju infiltrasi dari cincin dalam pada formulir pengukuran kolom 8 dan laju infiltrasi dari ruang antarcincin pada formulir pengukuran kolom 9.
- h) Plot pada kertas grafik antara t dari formulir pengukuran kolom 2 sebagai sumbu x dan laju infiltrasi dari formulir pengukuran kolom 8 dan kolom 9 sebagai sumbu y . Contoh kurva pengukuran infiltrasi dapat dilihat pada Tabel B.2.

5.5.2 Pengukuran tinggi muka air

Pengukuran laju infiltrasi berdasarkan perubahan tinggi muka air mengikuti langkah-langkah berikut.

- a) Catat posisi waktu pada saat mulai pengukuran pada $t = 0$, dan isikan pada kolom pertama formulir pengukuran infiltrasi cincin ganda (lihat Tabel B.2).
- b) Ukur perubahan tinggi muka air pada cincin dalam tiap selang waktu. Catat pada formulir pengukuran kolom ke 6.
- c) Ukur perubahan tinggi muka air pada ruang antarcincin tiap selang waktu. Catat pada formulir pengukuran kolom 7.
- d) Setelah perubahan tinggi muka air dicatat, tambahkan air sampai mencapai penanda tinggi muka air.
- e) Catat waktu sejak mulai pengukuran pada formulir pengukuran kolom 2, dan beda waktu antarpengukuran pada kolom 3. Selang waktu ditentukan, umumnya tiap 1 menit pada 10 menit pertama, tiap 2 menit pada menit ke 10 sampai dengan menit ke 30, tiap 5 menit sampai dengan 10 menit pada menit ke 30 sampai dengan menit ke 60, selanjutnya tiap 15 menit sampai 30 menit sampai diperoleh laju yang relatif konstan. Selang waktu ditentukan juga berdasarkan laju infiltrasi yang terukur atau berdasarkan pengalaman lapangan pelaksana pengukuran.
- f) Bagian atas cincin ditutup untuk menghindari penguapan selama selang pengukuran.
- g) Hitung nilai f dari data perubahan tinggi muka air tiap selang waktu pengukuran menjadi laju infiltrasi dengan persamaan.

$$f = \left[\frac{\Delta h_c}{\Delta t} \right] \times 60 \dots\dots\dots (2)$$

dengan:

f adalah laju infiltrasi (cm/jam),

Δh_c adalah perubahan tinggi muka air tiap selang waktu (cm),

Δt adalah selang waktu pengukuran (menit)

- h) Catat hasil penghitungan laju infiltrasi dari cincin dalam pada formulir pengukuran kolom 8 dan laju infiltrasi dari ruang antar cincin pada formulir pengukuran kolom 9.
- i) Untuk mengetahui nilai kapasitas infiltrasi dalam satuan m/s, nilai f yang diperoleh dari persamaan (1) dan (2) dikalikan nilai konversi sebagai berikut.

$$f_{(m/s)} = \left[\frac{1}{36} \right] \times 10^{-4} \times f_{(cm/jam)} \dots\dots\dots (3)$$

- j) Plot pada kertas grafik antara t dari formulir pengukuran kolom 2 sebagai sumbu x dan laju infiltrasi dari formulir pengukuran kolom 8 dan kolom 9 sebagai sumbu y. Contoh kurva pengukuran infiltrasi dapat dilihat pada Tabel B.2

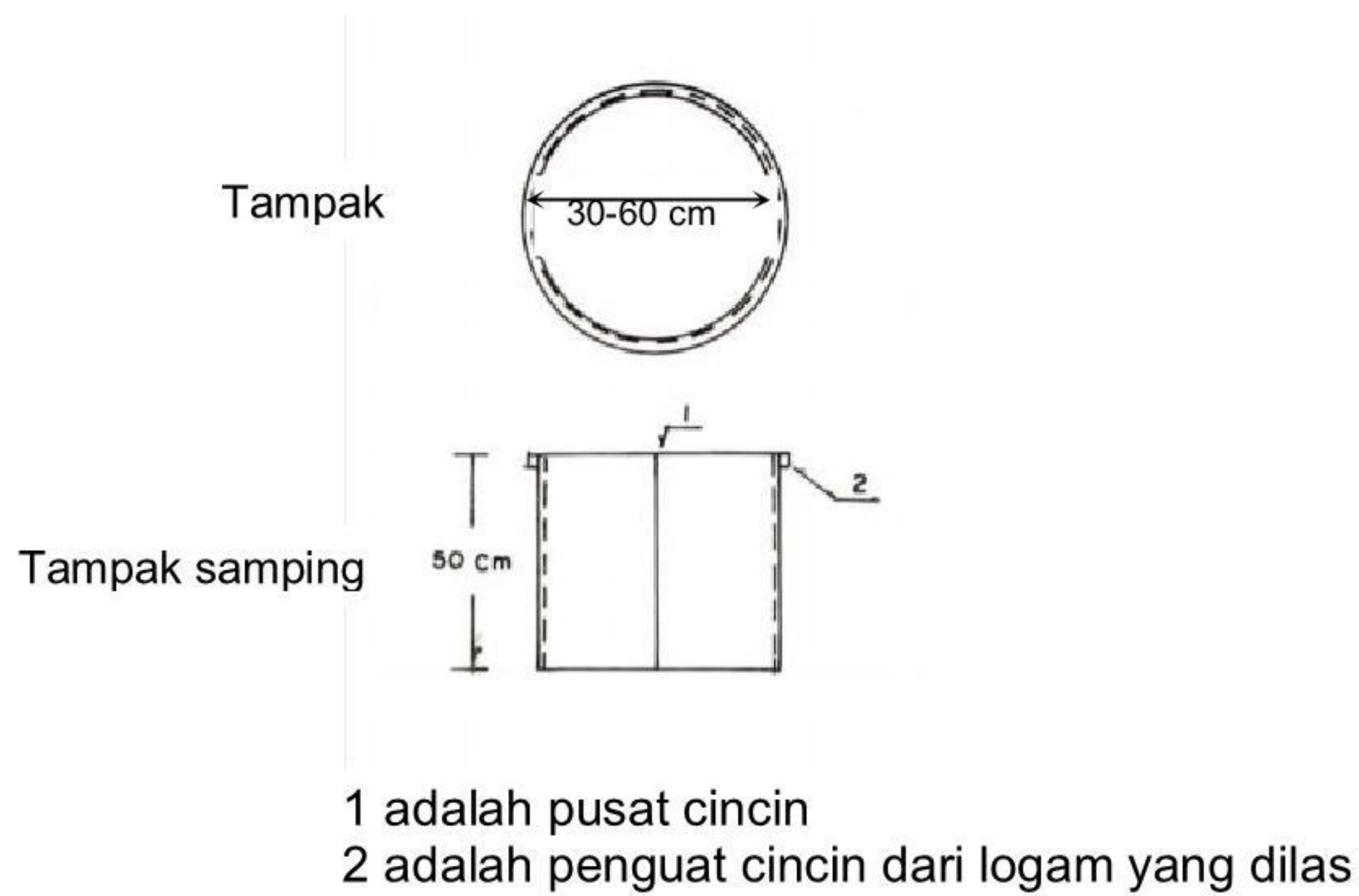
6 Laporan

Laporan meliputi:

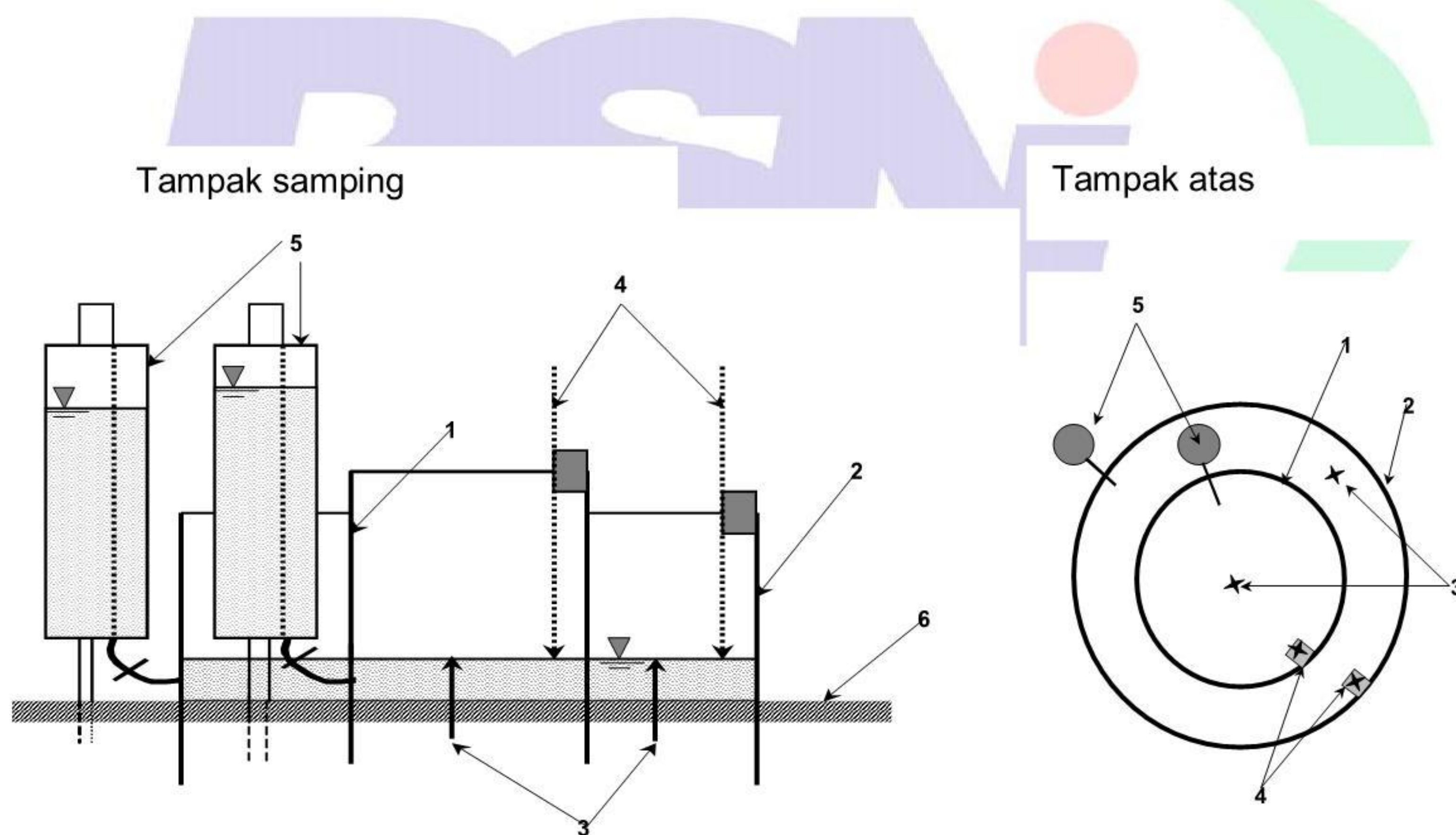
- a) lokasi pengukuran;
- b) tanggal pengukuran, jam mulai dan selesainya pengukuran;
- c) kondisi cuaca dari mulai sampai dengan selesainya pengukuran;
- d) nama pelaksana pengukuran;
- e) uraian tempat pengukuran, antara lain posisi, elevasi, permukaan lahan, penggunaan lahan, kemiringan regional, dan sketsa orientasi;
- f) luas bidang cincin dalam dan luas bidang antarcincin;
- g) tinggi muka air dalam cincin;
- h) catatan pengukuran volume air atau perubahan tinggi muka air tiap selang waktu, laju infiltrasi menurut waktu, diperlihatkan pada Tabel B.2;
- i) tinggi muka air tanah dan deskripsi tanah jika tersedia;
- j) plot pada kertas grafik antara laju infiltrasi dengan waktu.

Lampiran A

Gambar



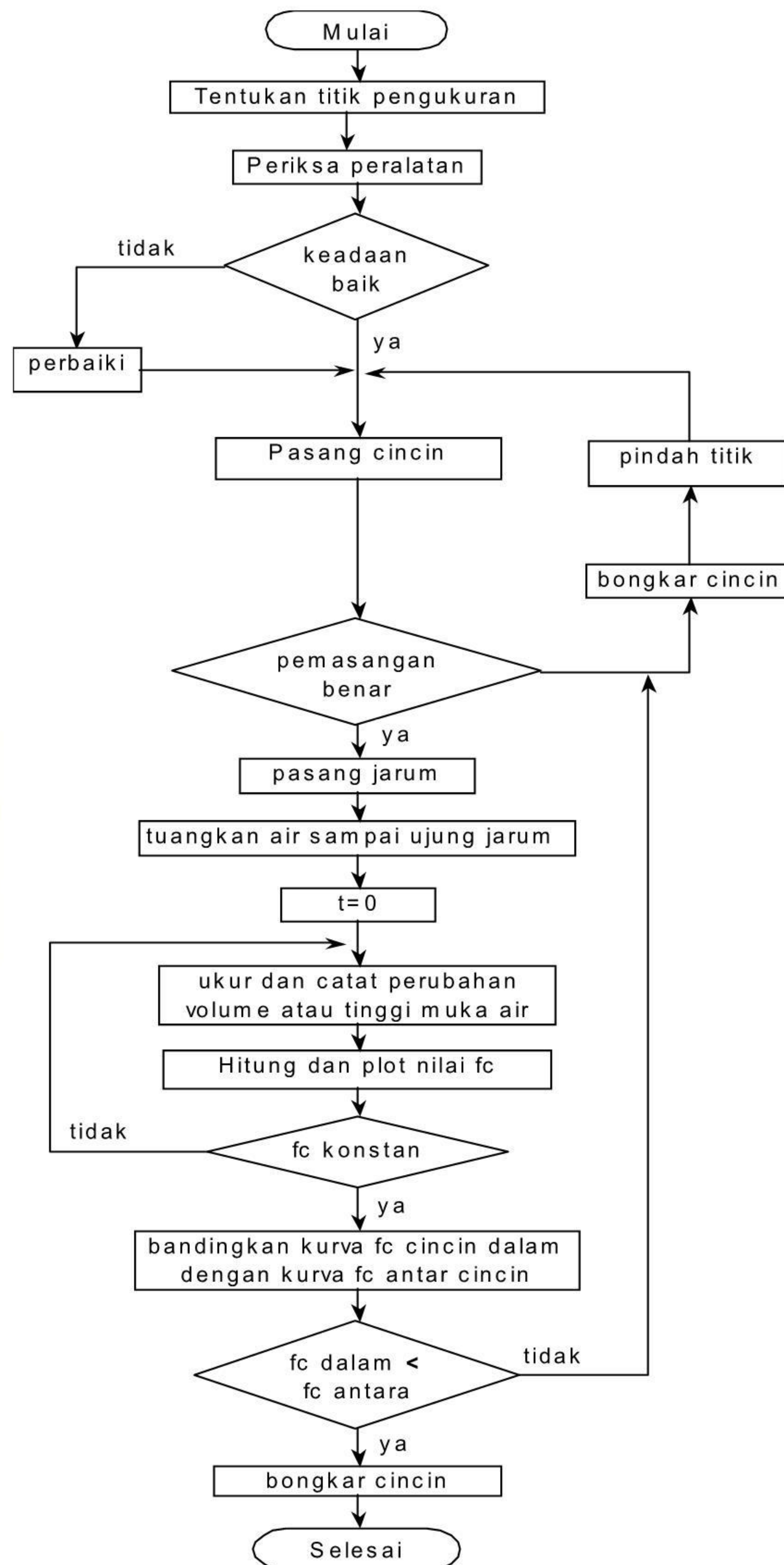
Gambar A.1 Konstruksi cincin infiltrometer



Keterangan gambar:

1. Cincin dalam
2. Cincin luar
3. Jarum penanda muka air
4. Taraf meter
5. Tabung mariotte berskala
6. Muka tanah

Gambar A.2 Skema pemasangan infiltrometer cincin ganda



Gambar A.3 Diagram alir pengukuran infiltrasi dengan infiltrometer cincin ganda

Tabel B.2 Contoh hasil pengukuran dengan infiltrometer cincin ganda

No. Titik : R-3 BPP

No. Lembar : 1

Tanggal Pengukuran : 23 Juni 2003

Pelaksana pengukuran : Wawan Herawan dan Sunarto

Lokasi : Komp. Ramayana (dekat no. rumah 86) Balikpapan, Kaltim

Kondisi lahan : Punggungan bukit, tanah lempung pasir, sedikit berbatu

Penggunaan lahan : Rumput dan semak

Lain-lain : Tanah dalam keadaan basah (21 Juni 2003 hujan)

(a) Luas bidang cincin dalam = 706,9 cm²(b) Luas bidang antara = 855.0 cm²

Jam	t mnt	Δt mnt	ΔV (cm ³)		Δh (cm)		f_c (cm/jam)		f_c (m/s)		Keterangan
			dalam	antara	dalam	antara	dalam	antara	dalam	antara	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8) *	(9) *	(10) **	(11) **	(12)
7:00	0										cerah
7:10	10	10	353,5	435,0	0,50	0,51	3,00	3,05	$8,33 \times 10^{-6}$	$8,47 \times 10^{-6}$	
7:20	20	10	297,0	356,3	0,42	0,42	2,52	2,50	$7,00 \times 10^{-6}$	$6,94 \times 10^{-6}$	
7:30	30	10	268,5	322,0	0,38	0,38	2,28	2,26	$6,33 \times 10^{-6}$	$6,28 \times 10^{-6}$	
7:40	40	10	254,5	310,8	0,36	0,36	2,16	2,18	$6,00 \times 10^{-6}$	$6,06 \times 10^{-6}$	
7:50	50	10	247,3	299,3	0,35	0,35	2,00	2,10	$5,56 \times 10^{-6}$	$5,83 \times 10^{-6}$	
8:00	60	10	223,5	275,0	0,32	0,32	1,90	1,93	$5,28 \times 10^{-6}$	$5,36 \times 10^{-6}$	
8:10	70	10	212,0	263,6	0,30	0,31	1,80	1,85	$5,00 \times 10^{-6}$	$5,14 \times 10^{-6}$	
8:22	82	12	249,5	311,3	0,35	0,36	1,76	1,82	$4,89 \times 10^{-6}$	$5,06 \times 10^{-6}$	
8:30	90	8	164,0	198,3	0,23	0,23	1,74	1,74	$4,83 \times 10^{-6}$	$4,83 \times 10^{-6}$	mendung
8:45	105	15	302,0	263,3	0,43	0,43	1,71	1,70	$4,75 \times 10^{-6}$	$4,72 \times 10^{-6}$	
9:00	120	15	297,0	361,3	0,42	0,43	1,68	1,69	$4,67 \times 10^{-6}$	$4,69 \times 10^{-6}$	cerah
9:15	135	15	297,0	359,0	0,42	0,42	1,68	1,68	$4,67 \times 10^{-6}$	$4,67 \times 10^{-6}$	
9:30	150	15	295,0	357,0	0,42	0,42	1,67	1,67	$4,64 \times 10^{-6}$	$4,64 \times 10^{-6}$	
9:45	165	15	295,0	357,0	0,42	0,42	1,67	1,67	$4,64 \times 10^{-6}$	$4,64 \times 10^{-6}$	
10:00	180	15	293,0	357,0	0,41	0,42	1,66	1,67	$4,61 \times 10^{-6}$	$4,64 \times 10^{-6}$	
10:30	210	30	585,3	714,0	0,83	0,84	1,66	1,67	$4,61 \times 10^{-6}$	$4,64 \times 10^{-6}$	cerah
11:00											

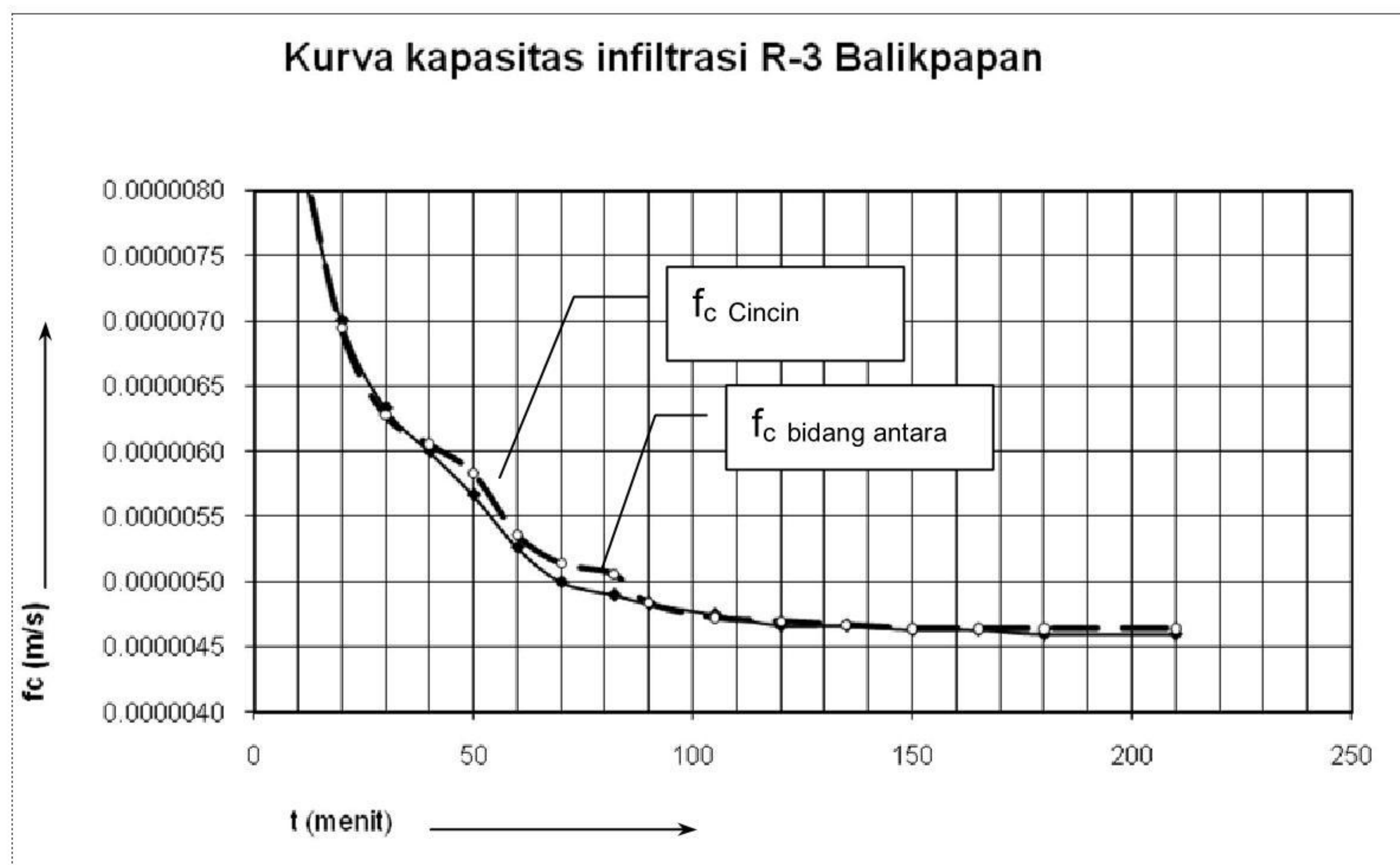
Keterangan :

T = Lamanya waktu sejak dimulai pengukuran (menit)

 Δt = Beda waktu antara dua pengukuran berurutan (menit) ΔV = volume air yang ditambahkan tiap Δt (cm³) Δh = tinggi muka air yang meresap (cm) f_c = kapasitas infiltrasi

* gunakan persamaan 1 atau persamaan 2.

** gunakan persamaan 3.



Catatan :

Kapasitas infiltrasi mencapai konstan pada nilai $f_c = 1.67 \text{ cm/jam}$ atau $f_c = 4.61 \times 10^{-6} \text{ m/s}$

Dalam rentang pengukuran menggunakan infiltrometer cincin ganda, nilai kapasitas infiltrasi yang diperoleh sangat rendah, atau dengan kata lain tanah pada titik pengukuran relatif kedap air.

Bibliografi

Kirkby, M.J., 1971, "Infiltration, Throughflow, and Overland Flow", *Introduction to Physical Hydrology*, Chorley, R.J. ed. Methuen & Co Ltd, Bungay Suffolk.

Mutreja, K.N., 1986, *Applied Hydrology.*, Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited, New Delhi.

Seyhan, E., 1995, *Dasar-dasar hidrologi, Indonesian edition*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

van Beers, W.F.J., 1972, *Soil and Soil Properties*, ILRI Publication 16 Vol 1: Drainage Principles and Application, Wageningen the Netherlands.

